Trilce
ACADEMIA

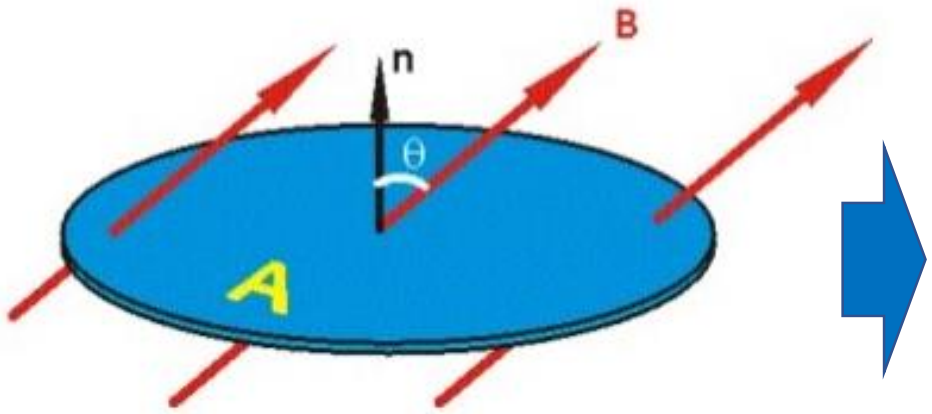
Curso:
Física

Tema:
Inducción Electromagnética

Ciclo:
Intensivo SM

FLUJO MAGNÉTICO

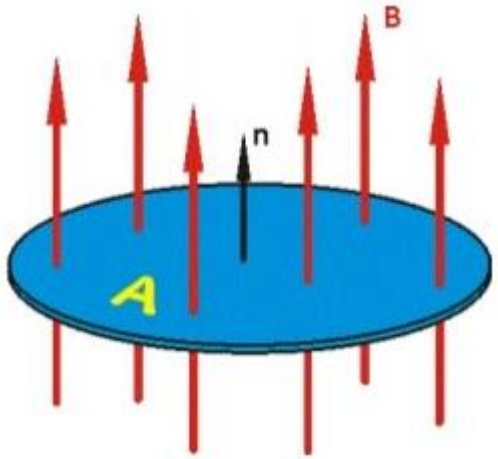
El flujo magnético es una cantidad física escalar que se define como el número de líneas de inducción magnética que atraviesan de forma perpendicular una determinada región.



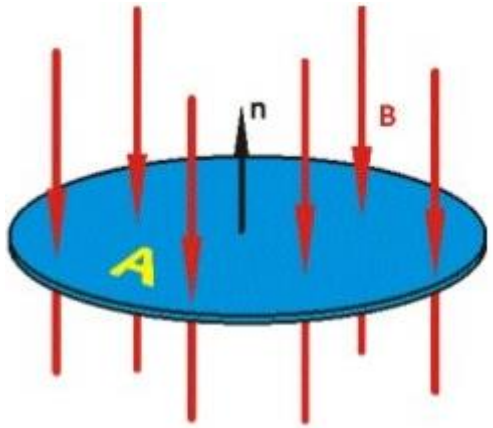
La magnitud del flujo magnético se determina como:

$$\emptyset = BA\cos\theta$$

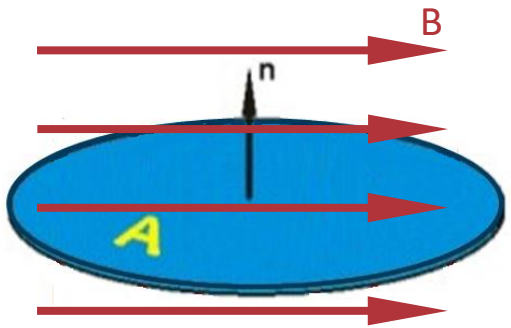
B: Inducción magnética (T)
A: Área (m^2)
Ø : Flujo magnético en weber (Wb)
1Wb=1T.m^2



$\emptyset = +BA$ *flujo positivo*



$\emptyset = -BA$ *flujo negativo*

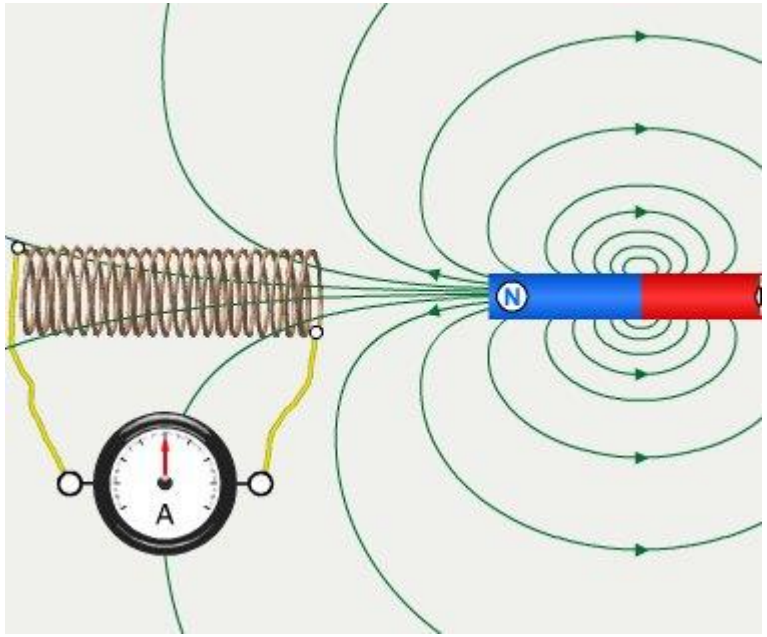


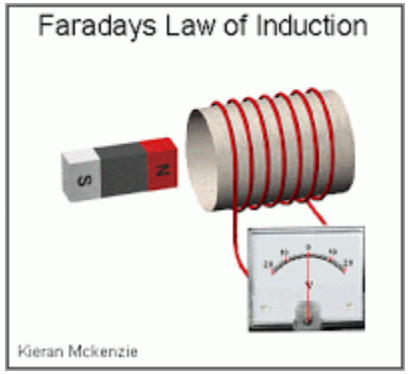
$\emptyset = 0$ *flujo nulo*

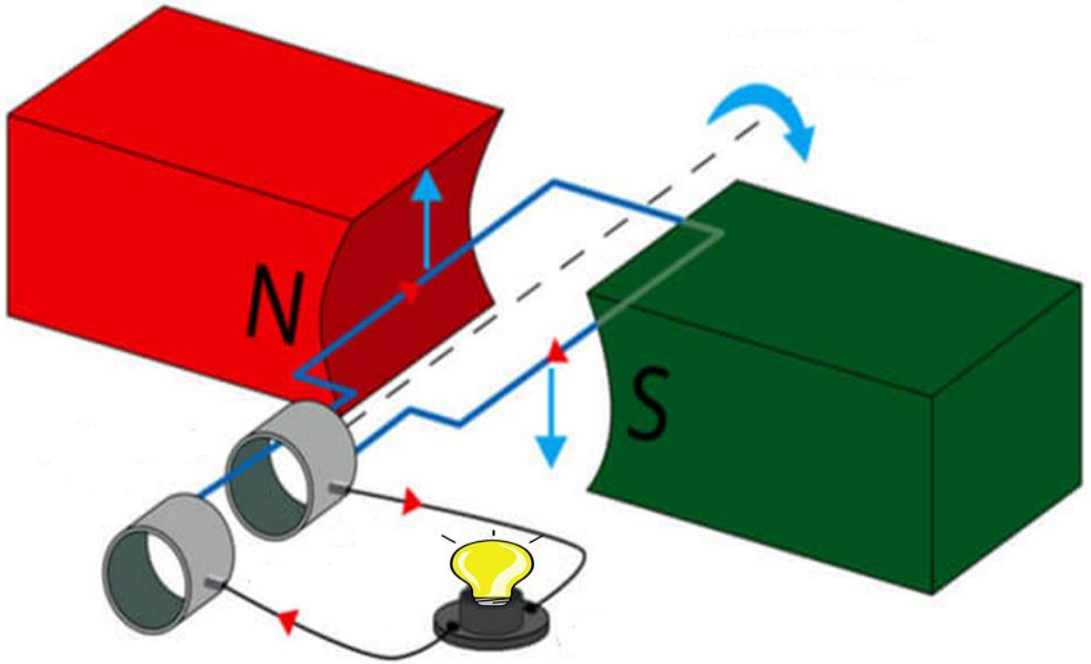
Trilce ACADEMIA

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Es un fenómeno físico que consiste en la generación de una fuerza electromotriz en una espira o circuito, cuando sobre este último se produce una variación del flujo magnético.





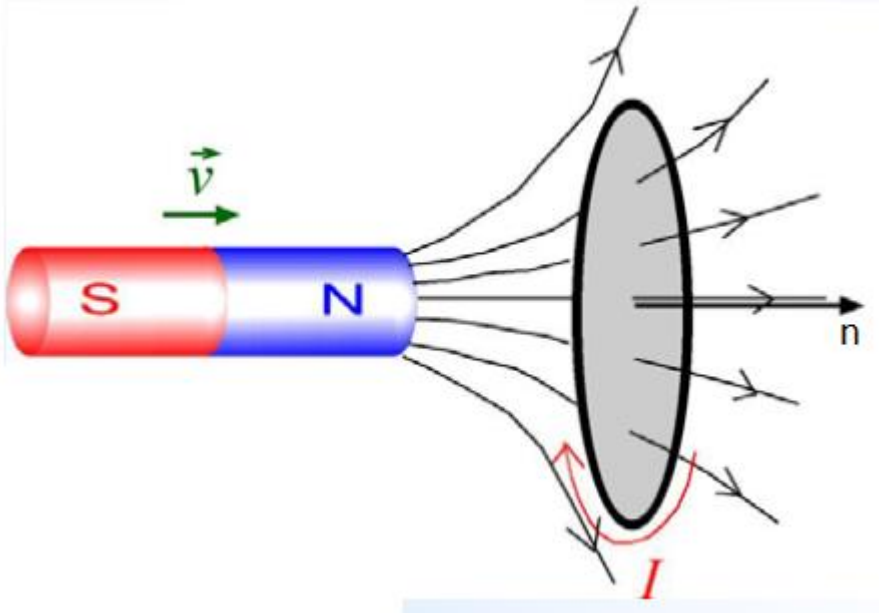


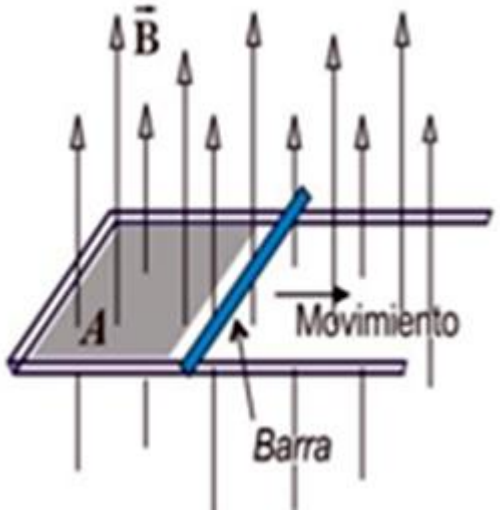
Se muestra un sencillo generador de corriente alterna, basado en el principio de inducción electromagnética.

Trilce
ACADEMIA

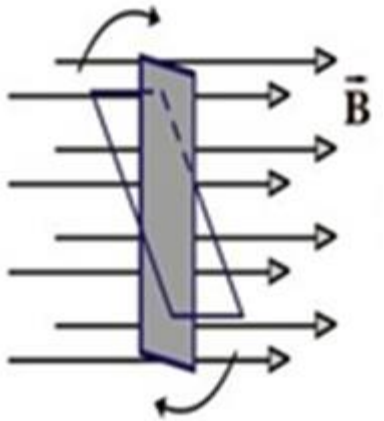
LEY DE FARADAY

La fuerza electromotriz inducida en un circuito cerrado es directamente proporcional a la variación, en el tiempo, del flujo magnético que atraviesa la superficie limitada por circuito mismo.





El flujo cambia por el movimiento de la barra



El flujo cambia por la rotación de la espira

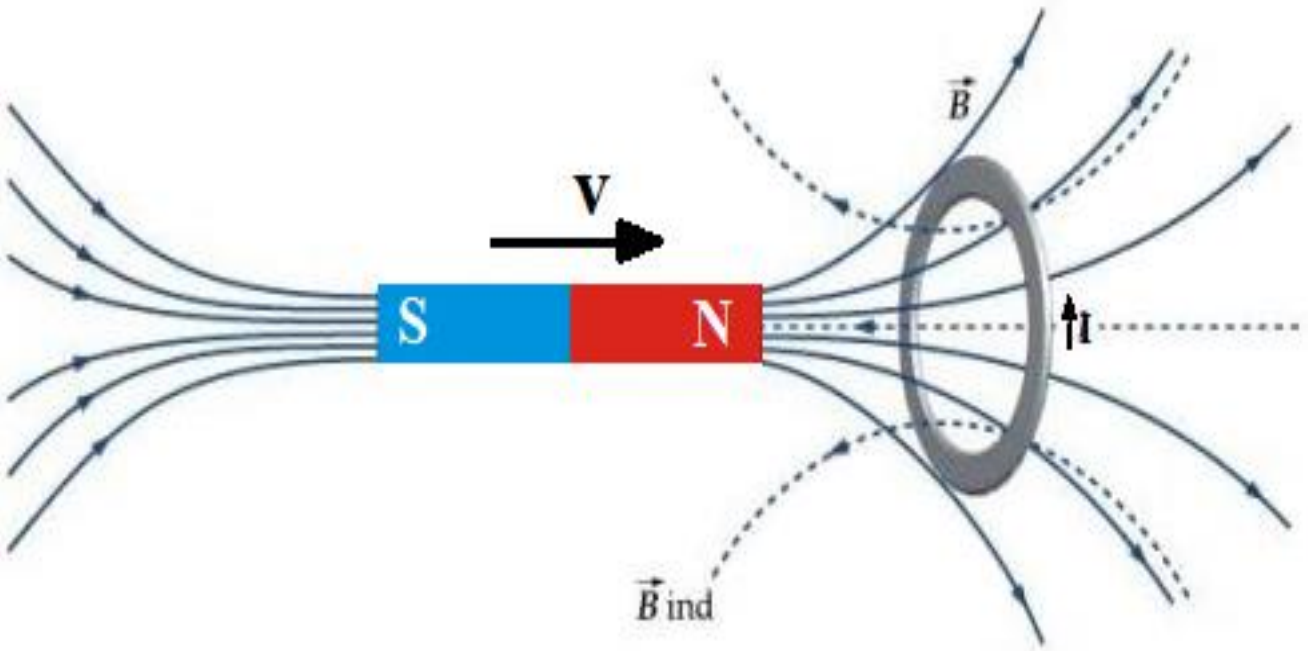
$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$$

N : Número de espiras
Δ∅ : Variación de flujo magnético (Wb)
Δt : Intervalo de tiempo (s)
ε : Fuerza electromotriz (V)

Trilce ACADEMIA

LEY DE LENZ

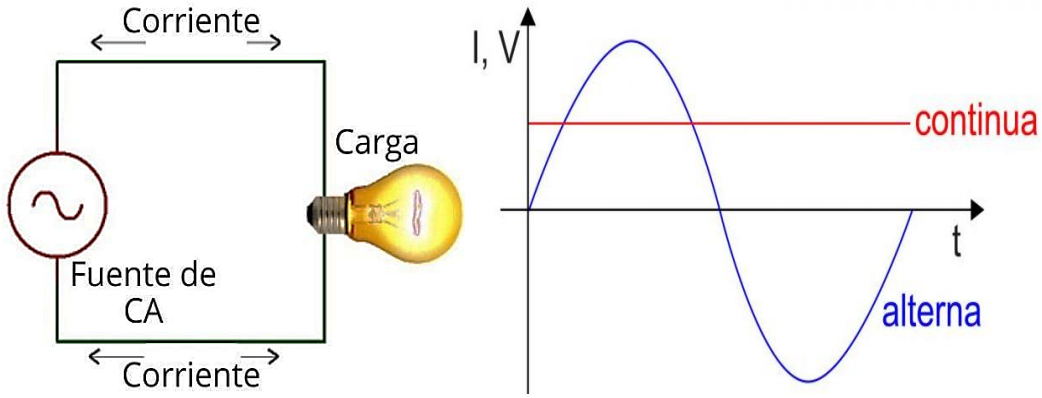
La fuerza electromotriz inducida es tal que tiende a producir una corriente que creará un flujo magnético que se opone al cambio del flujo magnético a través de la espira.



Trilce
ACADEMIA

CORRIENTE ALTERNA (CA)

Es un tipo de corriente eléctrica, en la que el flujo de electrones cambia de sentido a intervalos regulares o en ciclos. La corriente que fluye por las líneas eléctricas y la electricidad en las casas es corriente alterna.



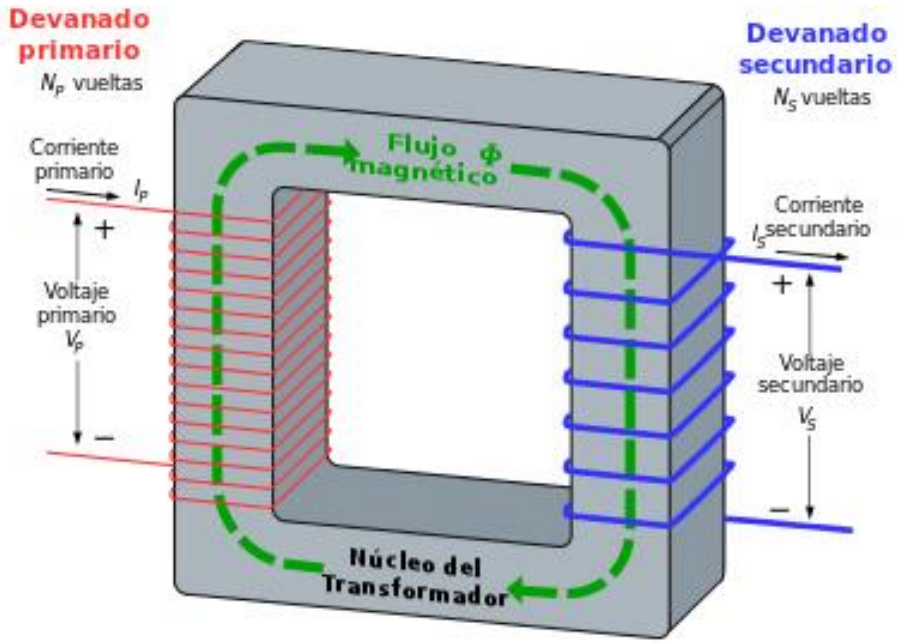
Voltaje alterno:

$$\varepsilon = \varepsilon_0 sen(\omega t)$$

$\varepsilon_0 = \omega NBA$ *(valor máximo del voltaje alterno)*

TRANSFORMADOR

Es un dispositivo eléctrico que puede elevar o reducir el voltaje alterno, por medio de inducción electromagnética.



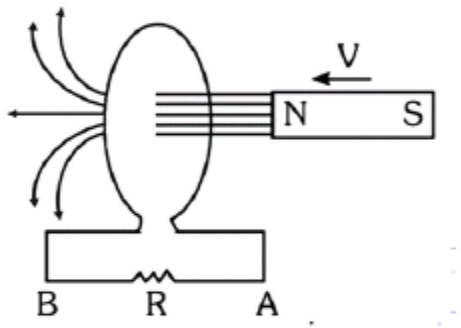
Relación de transformación:

$$\frac{V_p}{N_p} = \frac{V_s}{N_s}$$

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

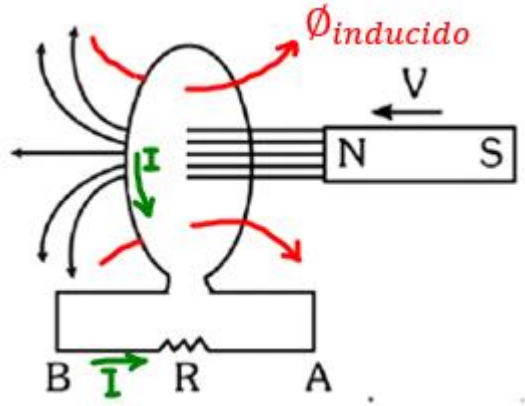
01. Determine el sentido de la corriente eléctrica en la resistencia r si el imán se acerca a la espira.



A) No circula corriente por la resistencia.
B) Faltan datos.
C) De A hacia B
D) De B hacia A

Solución:

Al acercar el imán, el flujo magnético a través de la espira aumenta:



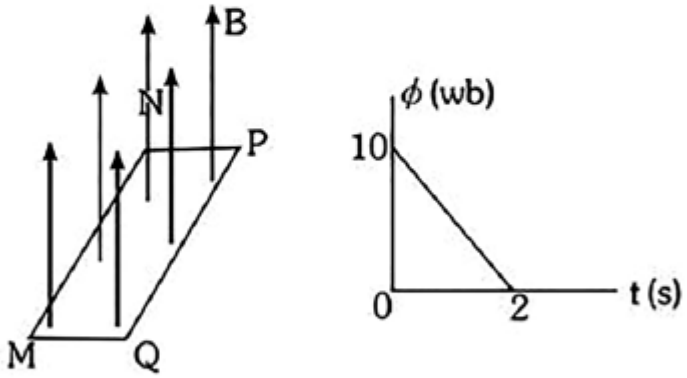
Por la ley de Lenz, se genera un flujo inducido debido una corriente inducida en la espira.

Usando la regla de la mano derecha: De B hacia A

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

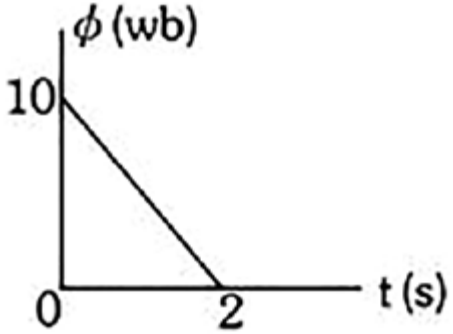
03. Se tiene una espira horizontal, la cual es atravesada por un campo magnético cuyas líneas de inducción son verticales. A continuación, se muestra una gráfica comparativa del valor del flujo respecto del tiempo. Determine la FEM inducida y el sentido de la corriente inducida en la espira.



A) 0.5 V, MNPQ
B) 0.5 V, MQPN
C) 5 V, MQPN
D) 10 V, MNPQ

Solución:

De la gráfica flujo versus tiempo, se tiene:



Para: $\Delta t = 2\ s$ ➡ $\Delta \emptyset = -10\ Wb$

Ley de Faraday:

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta \emptyset}{\Delta t} = -1.\frac{(-10)}{2}$$

$$\therefore\ \varepsilon = 5\ V$$

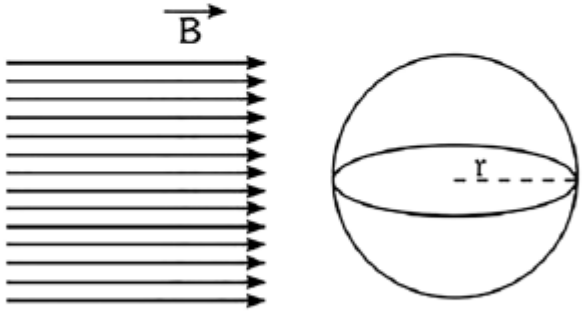
Por Ley de Lenz:

El sentido de la corriente es MQPN

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

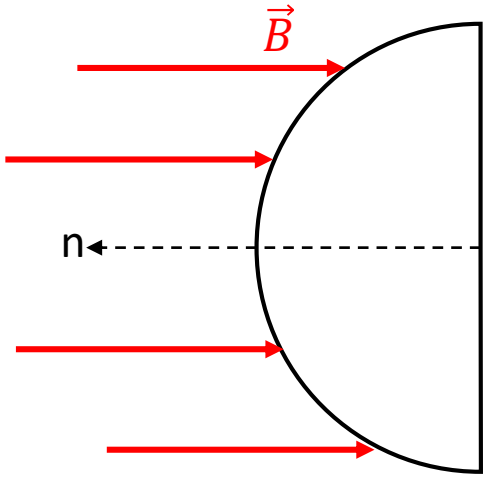
05. Cuando las líneas de un campo magnético uniforme atraviesan una superficie cerrada, el flujo magnético total es cero. En la figura mostrada determine el flujo magnético cuando las líneas de campo magnético ingresan a la esfera de 10 cm de radio. Considere que la magnitud del campo magnético es 2 T.



A) 2π Wb
B) 0.2π Wb
C) -0.02π Wb
D) πWb

Solución:

Se pide el flujo entrante a la superficie:



$$\emptyset = BAcos\theta$$

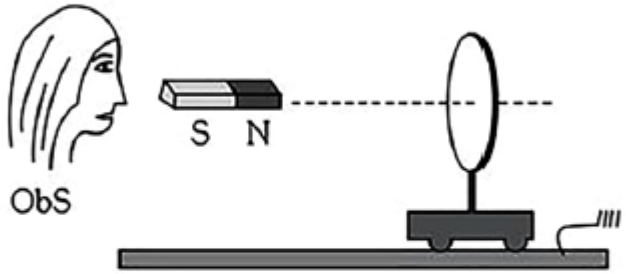
$$\emptyset = (2)(\pi \,.\, 0{,}1^2)cos180°$$

$$\therefore\ \emptyset = -0{,}02\pi\ Wb$$

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

07. En la figura se muestra un imán fijo y una espira sobre un carrilo. Si el sentido de la corriente inducida para el observador es horario, indique la verdad (V) o falsedad (F), para las siguientes proposiciones.



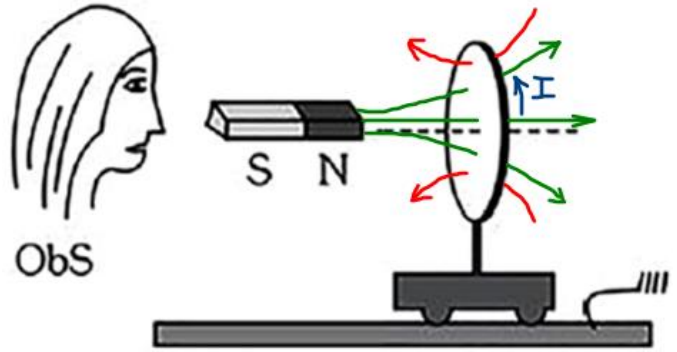
I. El carrito se acerca hacia el imán.
II. El carrito se aleja del imán.
III. Ambos se repelen si el carrito no se mueve.

A) VVV
B) VFV
C) FFV
D) FVF

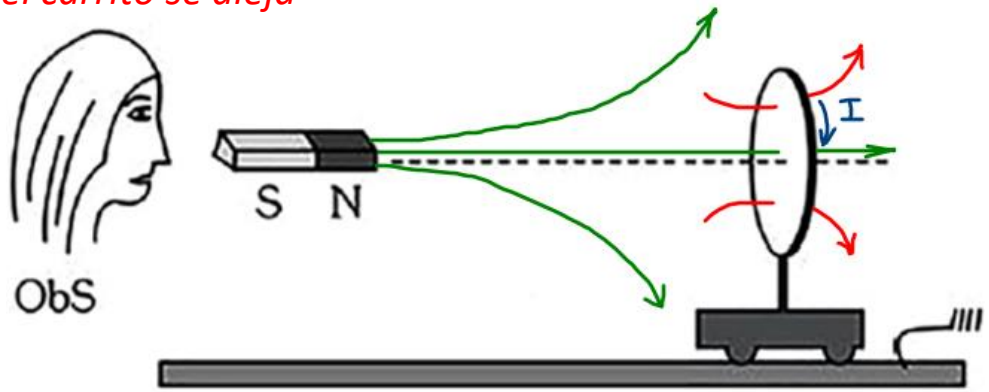
Solución:

Analicemos cada caso, usando Ley de Lenz:

el carrito se acerca



el carrito se aleja



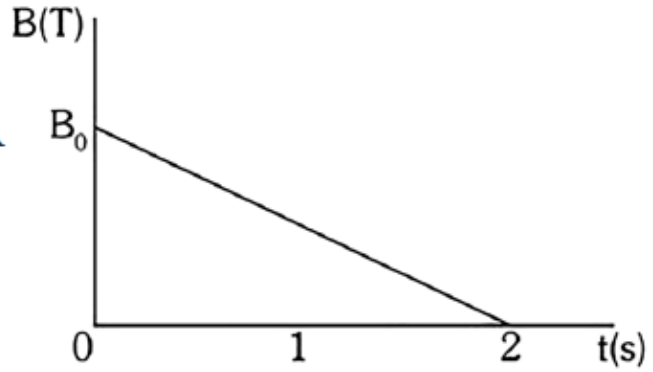
La corriente inducida es horaria en el segundo caso.

Respuesta: FVF

Trilce ACADEMIA

PROBLEMAS RESUELTOS

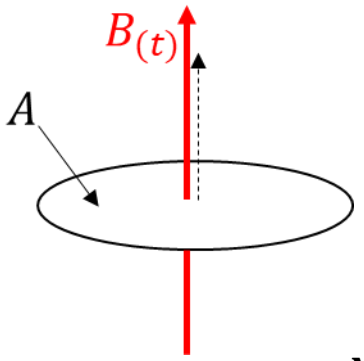
09. Un imán superconductor a temperaturas criogénicas puede generar un campo magnético más intenso que los imanes convencionales, este campo magnético se puede controlar mediante la corriente eléctrica que conduce.
El gráfico muestra la variación de la magnitud del campo magnético en función del tiempo para un imán superconductor. Si una espira circular metálica de radio 10 cm y 5 Ω de resistencia eléctrica se coloca perpendicularmente a la dirección de un campo magnético inicial de 1 T generado por un imán superconductor, determine la intensidad de la corriente eléctrica inducida entre 0 y 2 s.



A) 2π mA
B) 10π mA
C) πA
D) π mA

Solución:

De la gráfica, la inducción magnética en la espira varia:



Aplicando la Ley de Faraday :

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\emptyset}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -N\frac{(\Delta B.Acos0°)}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -1\frac{(-1)(\pi.0{,}1^2)(1)}{2}$$

$$\varepsilon = \frac{\pi}{200}\ V$$

Ley de Ohm : $\varepsilon = I.R$

$$\frac{\pi}{200} = I.5$$

$$\therefore I = \pi\ mA$$

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO